Ueber Entwicklungs- und Kreislaufverhältnisse kleinzelliger Rundzellensarkome der Muskeln.

Inaugural-Dissertation

verfasst und der

hen medicinischen Facultät der königl. Julius-Maximilians-Universität Würzburg

zur

Erlangung der Doctorwürde

in der

Medicin, Chirurgie und Geburtshilfe

vorgelegt von

Theodor Klein

aus Nidda in Hessen.



Burg.

Druck von August Hopfer.

1886.

Referent:

Herr Hofrat Prof. Dr. Rindfleisch.

Unter allen bösartigen Geschwülsten des menschlichen
Körpers fielen schon in der frühesten Zeit jene gefässreichen
mit ungeheurer lokaler und allgemeiner Recidivfähigkeit be-
gabten auf, wie sie besonders dem Muskelsystem eigentümlich
waren, und die jetzt nach manchem Wechsel der Bezeichnung
als teleangiektatische kleinzellige Rund- oder Spindelzellensarkome
zusammengefasst werden.

Wenn nun auch Virchow in seiner Onkologie die ge-
schichtlichen Daten über die verschiedene Benennungsweise in
seltener Vollständigkeit gebracht hat, so möge es mir hier
noch erlaubt sein, das, was auf die in den nachfolgenden Unter-
suchungen behandelte Geschwulst von besonderer Bedeutung
ist, kurz zusammenzustellen, zumal da es von Virchow an sehr
verschiedenen Stellen behandelt wird.

Zuerst ergriff Abernethy (Surgical Observations Lond. 1804.
Deutsch von J. F. Meckel 1809) die Frage nach der Einteilung
der Sarkome, unter welcher Bezeichnung er allerdings fast alle
Geschwülste zusammenfasste und danach auch eine Menge
Unterarten unterscheiden musste, von denen für uns besonders
das medulläre und carcinomatöse in Betracht kommen, die
beide in der Folge zu mancher Verwechslung Veranlassung
gaben. Laennec (Dict. des sciences méd. T. II p. 55) rechnete
die Geschwülste zu dem von ihm aufgestellten Encephaloïd,
tumeur encephaloïde ou cérébriforme. Hey [Practical obser-
vations on surgery Lond. 1803 (Deutsch in der „Chir. Hand-
bibliothek B. V 1823)] führte dann, durch den grossen Gefäss-
reichtum der von ihm untersuchten Geschwülste dazu veranlasst,
den Namen des Fungus haematodes in die medizinische Nomen-
klatur ein. Merkwürdigerweise führt er sämmtliche von ihm
mitgetheilten Fälle auf traumatische Einflüsse zurück. Die
nachfolgenden Chirurgen, besonders J. F. Meyen (Untersuchungen
über die Natur parasitischer Geschwülste, insbesondere über

den Mark- und Blutschwamm, Berlin 1828) hielten den Begriff des Fungus haematodes fest, unterschieden aber wol davon den Fungus medullaris. Meyen rechnet nämlich (l. c. S. 33) den Markschwamm zu seinen Parasiten mit centralem Gefässsystem, indem er sich vorstellt, dass im Innern eines sich zunächst bildenden Balges, der mit dem Mutterboden nur durch feine Gefässe in Verbindung stehe, ein ganz von dem des Mutterbodens getrenntes Gefässsystem entstehe, das strahlenförmig vom Centrum nach der Peripherie verlaufe. Er hält sie dabei nicht für secundäre Producte des Blutschwamms, muss aber doch anerkennen, dass beide oft neben einander vorkommen können. Dagegen hält er den Fungus haematodes für eine Balggeschwulst mit centralem und peripherem Gefässsystem, so dass dieser nach ihm eigentlich nur als ein Fungus medullaris aggregatus anzusehen sei. Wie man sieht, kann er sich den Gedanken einer sehr nahen Verwandtschaft beider nicht entziehen, führt aber doch eine sehr gekünstelte Trennung der beiden durch. Die deutschen Chirurgen kamen auch bald zu Einsicht, dass beide nur verschiedene Formen derselben A[rt] seien, und so sieht man bei Philipp von Walther (System de[r] Chirurgie, 2. Aufl., S. 471 ff.), der allerdings unter Sarkom selb[st] jede Hypertrophie eines Organs versteht, aber alle hier [in] Frage kommenden Geschwülste unter dem Namen der Fung[ösen] Schwämme, zusammenfasst, dass er darunter nur die gefäs[s]reicheren als Fungi haematodes abgrenzt. Dasselbe thut Ru[st] in seinen Aufsätzen und Abhandlungen I, S. 292. Die Fra[n]zosen dagegen folgten dem Vorgange von Maunoir (Mémoi[re] sur les fongus médullaire et hématode, Paris et Genève 182[0]) der eine strenge Scheidung zwischen beiden Formen eintret[en] liess. Von histologischer Seite fanden diese Trennungsbestr[e]bungen jedoch durchaus keine Unterstützung, und so rechn[et] Heusinger (System der Histologie. Eisenach 1822, S. 96) [zu] seinen zusammengesetzten Blasenbildungen, unter welchen [er] Massen von mit einander vereinigten Bläschen oder Zellen v[er]steht, die mit einer verschiedenartigen Masse erfüllt sind, d[em] Vorgange Laennec folgend als Synonyma: Eucephaloïd[e], Markschwamm, Fungus medullaris, Fungus haematodes, med[ul]lary sarcoma, soft cancer, matière cérébriforme u. s. w. Wa[s]

rend nun bei allen diesen Bezeichnungen die Unterscheidungsprincipien mehr oder weniger auf der äusserlichen Betrachtung des einzelnen Falles ohne genauere Berücksichtigung der histologischen Structur beruhten, mussten die Verhältnisse es ohne weiteres mit sich bringen, dass in derselben Klasse nicht nur die entsprechenden Sarkomformen nach unserer heutigen Bezeichnung, sondern auch die verschiedensten Arten von Angiomen, Gliomen und ganz besonders auch das heutige Carcinoma medullare, wie es z. B. auch noch von Rokitansky, Pathol. Anatomie, 3. Aufl., I, S. 248, geschieht, zusammengestellt wurden. Erst die eingehende histologische Untersuchung eines umfassenden Materials und die histologisch-genetische Behandlung der ganzen Frage machen es möglich, einige Ordnung in die Klassification dieser Geschwülste zu bringen. Die Vollendung dieser Arbeit sehen wir dann in der Onkologie Virchow's, die gerade in der Lehre von den Sarkomen eine solch' durchgreifende Veränderung der bestehenden Anschauungen mit sich brachte und eine so genaue Formulirung der diagnostischen Sätze aufstellte, dass er wol mit vollem Rechte sagen konnte, dass noch nie vor ihm das Material in so umfassender Darstellung behandelt worden ist. Und haben auch die Forschungen der beiden letzten Jahrzehnte einige Aenderungen der Auffassung in diesem Gebiete mit sich gebracht, so steht die gesammte Geschwulstlehre doch noch auf dem Boden des Virchow'schen Fundamentalwerks.

Die betreffs der Frage nach der Entwicklung der Sarkome und der Kreislaufverhältnisse in denselben von mir angestellten Untersuchungen wurden an einem kleinzelligen Rundzellensarkom von dem Oberschenkel eines jugendlichen Individuums ausgeführt, desselben Falls, der schon von Rindfleisch (Handbuch der pathologischen Gewebelehre, 5. Aufl., S. 637 f.) angeführt worden ist. Die von diesem Praeparate entnommenen Stücke wurden in 2 Schnittserien eingeteilt, von denen die einen hauptsächlich den Randpartieen der Geschwulst, die andern der Uebergangsstelle der Geschwulstmasse in das Muskelgewebe angehörten. Die ersteren wurden der Gefässe halber, nachdem sie geschnitten waren, mit Haematoxylin gefärbt, und dann Dauerpraeparate davon hergestellt. Die Schnitte

selbst wurden auf die im hiesigen Institut übliche Weise her-
gestellt, wie sie schon früher in der Dissertation von M. Freu-
heit („Mikroskopische Untersuchungen über periphere Osteo-
sarkome", Würzburg 1880) des genaueren beschrieben worden ist
Die Schnitte der zweiten Serie wurden erst hergestellt, nach-
dem die würfelförmigen Stücke in toto mit Boraxcarmin ge-
färbt waren, um die zarten Muskelpraeparate keiner unnötige
Zerstörung durch die sonst nötige Uebertragung aus den ver-
schiedenen Flüssigkeiten in einander auszusetzen. Alle andere
versuchten Färbemethoden führten zu keinem besseren, meis
sogar zu einem viel weniger befriedigenden Resultate, un
wurde desshalb Abstand davon genommen.

Zunächst werde ich mich im nachfolgenden an die Ent-
wicklungsvorgänge der Geschwulst halten, soweit sie sich kla
und möglichst einwandsfrei aus dem mikroskopischen Bild
darstellen lassen. Bei der Betrachtung mit schwacher Ve
grösserung zeigte sich, dass bei dem hier zu beobachtende
peripheren Wachsthum der Geschwulst diese nicht nur in da
Muskelgewebe gewuchert war, sondern auch in das den Mus-
keln benachbarte Fettgewebe. Auf Querschnitten zeigten sic
in Praeparaten von etwa 2 □ cm Grösse gewöhnlich 2, seltene
3 oder 4 von einander getrennte Nester von Sarkomzellen, s
dass damit der optische Ausdruck für einzelne, von der Haup
geschwulstmasse in das Nachbargewebe sich erstreckende ge-
trennte Ausläufer gegeben war.

Zunächst erregte die Entwicklung der Geschwulst i
Fettgewebe die Aufmerksamkeit. Am Rande fanden sich ge-
wöhnlich noch die Lücken des Fettgewebes in ihrer w
characterisirten Anordnung und Gestalt. Daneben sah man i
dem die einzelnen Lücken trennenden feinen Netzwerk Zelle
in immer grösserer Zahl auftreten, die oft noch von meh
spindelförmiger Gestalt waren, allmählich aber, jemehr sie sic
in grösserer Anzahl zwischen den Lücken zeigten, rund
erschienen mit gleichzeitiger Vergrösserung ihres Volum
Während dadurch die so sich immer mehr mit Zellen füllende
Septa immer breiter wurden, verschwanden die Lücken d
Fettgewebes allmählich vollständig und zeigten sich an solche
Stellen alle Uebergänge von denselben bis zum hellen Punk

Die Reste des Netzwerks stellten dann wol die zwischen den Zellen vorhandenen Fasern dar. An den Randpartieen des Geschwulstgewebes fanden sich nun oft die Zellen eng an einander gelagert, so dass dadurch das Aussehen einer umgebenden Kapsel zustande kam. Daneben zeigten viele Zellen an dieser Stelle eine mehr abgeplattete Form, welche Erscheinung wahrscheinlich infolge des Drucks der Geschwulstmassen auf das normale Gewebe der Nachbarschaft auftrat. Ob aber damit eine Uebergangsform der Rundzellen in Spindelzellen angedeutet sein soll, die Bizzozero („Ueber das Stroma der Sarkome“, Oesterreichische Med. Jahrbücher, Jahrg. 1878, S. 439) annimmt, wage ich auf Grund vorliegender Untersuchungen nicht zu entscheiden. Die Frage nach der Entstehung dieser Zellen fand ihre leichte Lösung an den Stellen der Praeparate, in denen sich die Gefässe des Fettgewebes in der reichen und zierlichen Verästlung, wie sie demselben eigentümlich ist, darboten. Hier sah man die dünnen Capillarschlingen von massenhaften Rundzellen umgeben, die sich in das umgebende Gewebe verbreiteten und vom Lumen der Gefässe an alle Uebergänge bis zu den verhältnissmässig grösseren Geschwulstzellen zeigten. Diese Rundzellen waren nun, wie die Teilungserscheinungen wol bewiesen, proliferirte Zellen der Gefässwand. Oft waren sie aber auch, und ich glaube dies auch noch aus den nachfolgenden Resultaten schliessen zu dürfen, aus dem Blute stammende Leukocyten, die hier das Bildungsmaterial für die Geschwulstzellen abgaben. Dafür spricht auch ganz besonders die intensive Färbung mit Carmin, die mich veranlasst, sie für solche zu halten, wobei ich wol auch mit Ackermann („Histologie und Histogenese der Sarkome“, Volkmann's Samml. klin. Vortr., Nr. 233 und 234, S. 26) in Uebereinstimmung bin. Weiter unten werde ich dann noch einmal auf die Frage zurückkommen.

Die wichtigste Untersuchung blieb dabei jedoch die über die Entstehung der Geschwulst in dem Gewebe der Muskeln des Mutterbodens. Die Frage nach der Entstehung der Geschwulstelemente in diesem Gewebe war durch die früheren Untersuchungen dahin meist beantwortet worden, dass es sich dabei einfach um die Entwicklung der Sarkomzellen aus dem

Zwischenbindegewebe des Mutterbodens handele. Diese Ansicht wird auch vollständig von Virchow vertreten. Er sagt (Onkologie II, S. 221): „Wo zusammengesetzte Organe wie Muskeln, Nerven, Drüsen befallen werden, da erhalten sich die specifischen Elemente derselben gewöhnlich lange genug, um auch ungeübten Beobachtern die Ueberzeugung zu geben, dass nicht die specifischen Elemente, sondern das interstitielle Gewebe der Ausgangspunkt der Neubildung ist.“ Gegen diese Annahme hatten sich aber schon lange Stimmen laut werden lassen, die gestützt auf Untersuchungen, bei denen sie eine Vermehrung der Muskelkerne in der Nähe der Geschwulst fanden, und angeregt durch die Forschungen von Schröder van der Kolk, Neumann, C. O. Weber, Förster, Bardeleben, Lebert u. a. m., die eine Beteiligung der Muskelkerne an der Bildung von Krebszellen annehmen zu dürfen glaubten, nun die Ansicht aufrecht erhielten, dass es sich hier ebenfalls um eine Beteiligung der Muskelprimitivbündel an der Sarkombildung handele. Diese Ansicht wurde dann noch wesentlich gestützt durch die Beobachtungen von Dr. A. Sokolow aus St. Petersburg („Ueber die Entwicklung des Sarkoms in den Muskeln“ Virch. Arch. B. LVII, S. 321 ff.), der durch seine Untersuchungen an kleinzelligen Spindelzellensarkomen zur Evidenz nachgewiesen zu haben schien, dass es sich in diesem Falle um nichts andere als eine Umwandlung des Muskelgewebes in Sarkomgewebe handle. Ein genaueres Literaturverzeichniss und genauere Auseinandersetzung über den Gang der Untersuchungen, die diesen Gedanken nahe legten, finden sich in der Einleitung zu seine Arbeit, so dass ich wol darauf verweisen zu dürfen glaube Er kommt dann am Ende seiner literarischen Zusammenstellung zu dem Schluss, „dass bei Muskelsarkomen die Metamorphosirung der wenn auch vermehrten Muskelkörperchen in di Elemente der Geschwulst bis jetzt noch von Niemand beschrieben worden sei, und geht dann zu seinen Untersuchungen über die diese Umwandlung zu bestätigen scheinen. Er fand dabe in Zerzupfungspraeparaten (l. c. p. 343) zwischen einer Meng von unveränderten oder atrophisch verdünnten resp. fetti degenerirten Muskelfasern auch solche, deren Kerne geteil waren. Diese lagen gewöhnlich zu 2, 3 bis 6 und darüber i

einer Reihe in gewissen Abständen, nicht selten auch parallel n verschiedenen Punkten des Durchmessers der Faser. Zuweilen kam es sogar vor, dass die Kernreihen, jede aus 20 bis 30 Kernen bestehend, ohne Unterbrechung und parallel zu einander hinzogen. Manchmal nahmen auch die Kerne den ganzen Querdurchmesser ein und bildeten so Kernhaufen. Dabei waren die Kerne, wenn man erst 2, 3, 4 traf, um das drei- bis vierfache grösser als die normalen; sehr selten nur fand er ziemlich kleine Kerne.

In unserm Falle, wobei es sich allerdings um ein Rundzellensarkom handelt, konnten nun solche Verhältnisse trotz ang andauernder Untersuchungen über diesen Punkt nicht nachgewiesen werden. Ich kann desshalb der Ansicht Sokolow's nicht für unsern Fall beitreten, wenigstens glaube ich nicht, dass er mit seinen Befunden die gewöhnlich bei allen Sarkomen bestehenden Entwicklungsvorgänge darstellt. Vor allem fiel hier wieder, worauf auch schon beim Fettgewebe hingewiesen wurde, die Masse von die Gefässe umgebenden Zellen auf, die ch ihrem Verhalten gegenüber den Farbstoffen als weisse Blutzellen ansprechen zu müssen glaube. Diese Zellhaufen begleiteten die Gefässe auf ihrer ganzen Vorbereitung, so dass n manchen Praeparaten, wo die Gefässe auf dem Längsschnitt getroffen waren, besonders bei schwächerer Vergrösserung gegenüber dem übrigen Sarkomgewebe ganz dunkele Balken von solchen Zellen das Gesichtsfeld durchzogen. Ausserdem fanden sich schon in dem von der Geschwulst noch nicht destruirten Muskelgewebe eine Menge solcher Zellen, so dass hier ganz das Bild der chronischen Myositis entsteht, mit Anbildung eines interstitiellen Keimgewebes. Hier zeigt sich denn auch wieder einmal der geringe Unterschied, der sich in gewissen Stadien der Entzündung und der Geschwulstneubildung geltend macht. Schon Virchow (Onkologie I, S. 35) macht darauf aufmerksam, dass, „wenn man auch nicht so weit gehen darf, jede Art von Geschwülsten geradezu für ein Product der Entzündung zu nehmen, so liegt es doch nahe, dass man sie den entzündlichen Neubildungen annähert, weil in der Tat in entzündlichen Fällen irgend ein Reiz, eine äussere oder innere Einwirkung Veranlassung für formative Processe wird, welche

oft sehr massenhafte Neubildungen erzeugen, dass wir sie, wenn sie nicht gerade aus bekannten Entzündungsproducten beständen, ohne weiteres in die eigentlichen Geschwülste hineinrechnen würden; bei gewissen Geschwülsten aber, und dies ist schon seit Galen anerkannt, ist der entzündliche Ursprung unzweifelhaft, nur erscheint das Product so begrenzt und selbstständig, dass es sich als etwas vom Anfangsprocess ganz verschiedenes darstellt, „die Grenze zwischen diesen wirklich entzündlichen Geschwülsten und den übrigen ist überhaupt nicht scharf zu ziehen, eben weil ein Irritationszustand allen neoplastischen und nicht wenigen exsudativen und sekretorischen Geschwülsten zu Grunde liegt.“ Ebenso kann auch Samuel (Handbuch der Pathologie) keine feste Grenze zwischen Entzündung und den Geschwülsten finden. Es ist dadurch sehr wahrscheinlich, dass auch durch die Reize, welche die sarkomatöse Neubildung hervorrufen, ebenso wie es durch die Untersuchungen von Cohnheim über Entzündung nachgewiesen ist, auch eine Auswanderung der weissen Blutkörperchen aus den Gefässen statt hat, dass sich dann beide aber wol unterscheiden durch die Umwandlung, die sie dann mit diesen Zellen zustande bringen. Die weissen Blutkörperchen würden sodann in diesem Falle teilweise das indifferente Bildungsmaterial abgeben, aus dem sich unter dem Einfluss des specifischen Geschwulstreizes auch die specifischen Sarkomzellen hervorbilden würden. Diese Ansicht, die von Götte (Virch. Arch. B. 78 S. 472) zuerst bei Gelegenheit des Wundheilungsprocesses ausgesprochen wurde, findet allerdings in Ackermann ihren Gegner der es (l. c. p. 59) als immer sicherer werdend annimmt, „dass eine Differenzirung der indifferenten Zellen zu specifischen Elementen schon in den frühesten Perioden der embryonalen Existenz erfolge, und jede weitere physiologische oder pathologische Neubildung nunmehr an die homogene Proliferation specifischer Zellen gebunden sei.“ Diese Ansicht würde dann eben die Anwesenheit des „embryonalen Geschwulstkeims“ Cohnheims involviren, eine Streitfrage, die mit aller Sicherheit wie sie Ackermann hinstellt, noch nicht geschlichtet ist.

Ohne Zweifel stammen die Zellen der Geschwulst, ebenso wie durch die Arbeiten von Stricker und seinen Schülern

bewiesen ist, dass sich bei Entzündungsvorgängen die Zellen des Muttergewebes beteiligen, aber auch von den Elementen der Gefässscheiden ab, was von Ackermann (l. c. p. 60) als das vorwiegende angenommen wird. Ob sie allerdings dann nicht mehr dazu verwendet werden, die Gerüstsubstanz des Sarkoms zu bilden, wie Bizzozero meint, konnte ich nicht entscheiden. Eine hervorragende Rolle spielt ohne Zweifel das intermuskuläre Bindegewebe, wie ja auch von den meisten Beobachtern angenommen wird. Diese Ansicht hält auch Virchow noch aufrecht und sagt (Virch. Archiv XVIII, S. 10): „Mehrere neuere Beobachter sind über das hinausgegangen, was ich aufgestellt habe, und es wird daher für die Folge gut sein, mich nicht verantwortlich zu machen für Sätze, die mir nicht gehören. So habe ich mich trotz wiederholter Untersuchungen bis jetzt noch nicht von der intramuskulären Zellenbildung, wie sie in letzterer Zeit insbesondere die Herren Böttcher und C. O. Weber beschrieben haben, überzeugen können.“ Die Literaturangaben über dieses Kapitel sind von Sokolow (l. c. S. 326 ff.) schon veröffentlicht.

Besondere Aufmerksamkeit war bei allen Untersuchungen jedoch auf das Verhalten der Muskelprimitivbündel diesen Vorgängen gegenüber zu verwenden. v. Wittich (Virch. Arch. B. VII, S. 924 ff.), Dr. Rineck (Sitzungsber. d. Gesellsch. d. russ. Aerzte in St. Petersburg 1866—67, S. 480—482), Dr. Sick (Virch. Arch. B. XXXI, S. 331—335) nehmen alle infolge ihrer Untersuchungen, ebenso wie Virchow (l. c.), an, dass die Muskelfasern einfach nur durch den Druck der wachsenden Geschwulst dünner und atrophisch werden und zuletzt vollständig verschwinden. Dagegen erkennen Billroth (Virch. Arch. B. IX, S. 172 und B. XVIII, S. 69—72), C. O. Weber (Virch. Arch. B. XXIX, S. 101—102) und Förster (Handb. der allgem. path. Anat., 2. Aufl., S. 384) eine active Beteiligung der Muskelkerne an der Geschwulstbildung an.

Kommen wir nach dieser kurzen literarischen Abschweifung zu unseren eigenen Beobachtungen. In vielen zu diesem Zweck angefertigten Praeparaten, die teils auf dem Längsschnitt, teils auf dem Querschnitt das Verhältniss zwischen Muskel- und Geschwulstgewebe darlegten, konnte ich nie eine

Beteiligung der Muskelfasern resp. der Muskelkerne an der Geschwulstbildung nachweisen. Auf dem Querschnitt z. B. sah man allmählich zwischen den einzelnen Muskelprimitivbündeln Zellen auftreten, die zuerst noch kleiner waren und mehr den Character der weissen Blutzellen an sich trugen, allmählich aber unter Zunahme an Zahl auch grösser wurden und die Form der ausgebildeten Geschwulstzellen annahmen. Zwischen diesen Zellen fanden sich die Querschnitte der Muskelprimitivbündel, die, jemehr sie von den Geschwulstelementen umgeben waren, um so mehr an Durchmesser abnahmen und allmählich vollständig verschwanden. Dabei waren die Verhältnisse jedoch nicht so, wie man a priori hätte erwarten sollen, dass die am meisten von Geschwulstzellen umgebenen Fasern auch am meisten atrophisch waren, sondern es kam oft vor, dass dieselben noch verhältnissmässig gut entwickelt waren, während sich nur spärlich von Zellen umgebene Muskelprimitivbündel im Zustand vollständiger Atrophie befanden. Es deutet dies darauf hin, dass ausser der Druckatrophie wol noch ein anderer Factor dabei im Spiele sein muss, und könnte diese Erscheinung vielleicht auf verschiedenartig gestaltete Resorptionsverhältnisse des atrophischen Materials der Muskelfaser zurückzuführen sein. Dabei konnte ich mit aller Aufmerksamkeit keine Beteiligung der Muskelkerne nachweisen. Manchmal allerdings hatte es doch das Aussehen, als wenn eine Vermehrung derselben innerhalb der Muskelfaser stattgefunden hätte indem sich Zellennester fanden, die den Eindruck von Muskelzellenschläuchen auf dem Querschnitt machen konnten, doch war dabei kein umschliessendes Sarkolemma nachzuweisen, und war diese Erscheinung wol nur auf eine besondere Lagerung der im intermuskulären Bindegewebe entstandenen Zellen zurückzuführen. Zwischen den als solche noch deutlich abgrenzbaren Muskelprimitivbündeln fand man auch solche, bei denen keine scharfe Abgrenzung durch das Sarkolemm vorhanden war. Es war dann nur noch der Inhalt der Faser als schollenartiges Gebilde zwischen den Sarkomzellen zu sehen. Au mehr schief durch die Muskelsubstanz gehenden Schnitten fan den sich dabei alle Uebergänge von den breiten spindelförmige Gebilden, wie sie in einem solchen Schnitt für das normal

Muskelgewebe characteristisch sind, bis zu solchen Formen, die sich durch nichts mehr von der Spindelzelle unterschieden. Diese Formen können dann sehr leicht das Aussehen haben, als wenn sie der Gerüstsubstanz angehörten. Niemals glückte es mir, solche Bilder zu finden, wie sie Sokolow (l. c. Taf. VII, Fig. 11 und 12) gezeichnet hat.

Betrachtet man die Entwicklungszone auf Längsschnitten, so zeigen sich auch hier die Muskelfasern zu schmalen Bändern verdünnt, auch hier geht die Entwicklung der Sarkomzellen vom intermuskulären Bindegewebe, oder den Zellen der die Primitivbündel umspinnenden Gefässe aus. Dabei zeigte sich die Querstreifung der Muskelfasern sehr lange erhalten, die Längsstreifung verschwand gewöhnlich schon früher; in der Muskelfaser trat allmählich eine körnige Trübung auf. Während sich nun schon der ganze mit dem Sarkom in Verbindung stehende Muskel, wahrscheinlich durch den Druck der Geschwulstmassen und die durch dieselben bedingten mangelhaften Ernährungsverhältnisse, in einem Zustand mehr oder minder hochgradiger Atrophie befand, war diese Erscheinung am meisten an den Fasern, die schon vollständig von Sarkomzellen umgeben waren, nachzuweisen. Die Querstreifung wurde zuletzt immer undeutlicher, die Bänder wurden schmäler und verschwanden allmählich vollständig. Höchstens war noch eine den Bindegewebsfibrillen ähnliche Faser nachzuweisen, vielleicht der letzte Rest des Sarkolemms. Bei allen diesen Vorgängen gelang es mir absolut nicht, irgend eine Vermehrung der Muskelkerne ausser in ganz seltenen Ausnahmefällen nachzuweisen. Dagegen erhielt ich oft Bilder, die auf den ersten Blick die Annahme Sokolow's gerechtfertigt erscheinen liessen, dass sich durch Vermehrung der Kerne im Innern der Muskelfaser zunächst Muskelzellenschläuche bildeten und aus diesen sich Sarkomzellen entwickelten. Die Figuren zeigten sich dann ähnlich wie seine Taf. VII, Fig. 13 und 14. Auch glaubte ich manchmal noch Spuren des Sarkolemmaschlauchs erkennen zu können. Doch glaube ich immer festgestellt zu haben, dass diese Bilder nur auf die Zellwucherung im intermuskulären Bindegewebe zu beziehen sind. Zunächst waren die Zellen von so beträchtlicher Grösse, dass sie nur schwer auf eine Wucherung der Muskel-

körperchen hätten bezogen werden können und dann muss man sich die Zellwucherung doch so denken, dass nach genügender Vermehrung der Zellen das cylindrische Muskelprimitivbündel von denselben wie von einem Mantel umgeben ist, und auf Schnitten, wo nur eben die Kuppe desselben getroffen ist, sich dann ein Bild darstellen muss, ganz ähnlich einem Muskelzellenschlauch, nur müssen dann die äusseren Zellen etwas über das Sarkolemma hinausragen, und dieses nicht in ganz gleicher Höhe mit denselben erscheinen, wie ich es auch in einem jeden derartigen Bild gesehen habe. Daneben konnte ich auch gerade in solchen Stellen das Vorhandensein von dem unten besprochenen Saftkanälchen zwischen den Zellen nachweisen, so dass damit schon die intramuskuläre Bildung derselben als ausgeschlossen betrachtet werden muss. In anderen Fällen konnte ich allerdings wieder eine Wucherung der Muskelkörperchen unzweifelhaft constatiren. Die Bestimmung der gewucherten Kerne war nie zu eruiren. Es fehlten jede Uebergangsformen in Geschwulstzellen, auch kam die Erscheinung so selten vor, dass ich ihr jede Bedeutung für die Geschwulstbildung absprechen möchte. Wahrscheinlich handelt es sich in den beobachteten Fällen um Proliferationsvorgänge, wie sie auch schon Waldeyer bei Gelegenheit seiner Untersuchungen über die Regeneration der Muskelfaser nach Substanzdefecten (Virch. Archiv B. XXXIV. S. 506) gefunden hatte, und bei denen er zu der Annahme kam, dass es sich dabei nur um Wucherungsvorgänge der Zellen von transitorischem Character handle, indem dieselben meist der Resorption anheimfielen. Vielleicht tragen noch die Reste der Muskelfaser zur Bildung des stromalen Teils der Geschwulst bei, den Bizzozero (l. c.) nur aus dem prae-existirenden Bindegewebe hauptsächlich entstehen lässt. Doch wage ich darüber keine Entscheidung zu fällen. Uebergangsformen, die dieser Annahme zur Stütze dienen könnten, waren nicht zu finden.

Eine besondere Erscheinung wäre dann noch zu bemerken, dass sich nämlich, wenn auch sehr selten, selbst in den peripheren Partieen der Geschwulst Muskelfasern nachweisen liessen, bei denen die Querstreifung noch vollständig erhalten war; dagegen war die Längsstreifung verschwunden. Dieselben erschienen als helle, dünne, atrophische Bändchen mit wellen-

örmig geschlängeltem Verlauf, ohne dass Kerne in ihnen nach-
uweisen gewesen wären. Ihre Anwesenheit an diesen Stellen
var um so merkwürdiger, als sich dieselben ganz vereinzelt
orfanden und immer in den breiten Balken des Stromagewebes
erliefen, während in unmittelbarer Nähe der Entwicklungszone
ich keine befanden. Worauf ihr Bestehenbleiben zurückzuführen
väre, würde wohl schwerlich eine genügende Erklärung finden
önnen.

Fassen wir die im vorstehenden für die Entwicklungs-
erhältnisse gewonnenen Data zusammen, so müssen wir
venigstens für das kleinzellige Rundzellensarkom der Muskeln
ehaupten, dass die Entwicklung der Elemente desselben, ausser
on dem im Blute vorhandenen Bildungsmaterial der Leu-
ocyten nur von den Zellen des intermuskulären Bindegewebes
esp. den Endothelien der Gefässe und den Zellen ihres adven-
itialen Gewebes ohne irgend eine nennenswerte Beteiligung
er Muskelfaserkerne vor sich geht. Dabei soll es zweifelhaft
elassen werden, ob nicht vielleicht die übrig bleibenden Teile
er atrophischen Muskelfasern noch zur Bildung eines Teils des
tromagewebes verwendet werden.

Fragen wir nun, wie es kommen konnte, dass Sokolow in
einem Falle zu einem von dem meinigen und anderer so ab-
veichenden Resultate kommt, während doch in beiden Fällen
ieselben physiologischen Bedingungen allem Anschein nach
orhanden gewesen sind — in beiden Fällen waren noch junge
nd kräftige Individuen von der Geschwulst befallen, in beiden
ällen waren die Ernährungsverhältnisse der Geschwulst infolge
ines grossen Gefässreichtums die gleichen, und auf diese Punkte
laubt ja Sokolow hauptsächlich (l. c. p. 352) die Neigung der
luskelfasern, in Zellen der Geschwulst sich umzuwandeln, zurück-
ihren zu müssen — so kann dies wol dann nur auf die ver-
chiedenen Arten der Elemente der Geschwulst zurückzuführen
ein. Diese Erscheinung würde dann allerdings noch für eine
rganische Verschiedenheit tief gehenderer Art zwischen diesen
eiden Geschwulstelementen sprechen, während man doch nach
en sonstigen Erfahrungen der pathologischen Anatomie geneigt
ein muss, beide Zellformen als in einander übergehend zu be-
rachten. Es müsste dann etwa angenommen werden, dass

zwei ganz verschiedene formative Reize in dem einen Fall die Bildung eines Rundzellensarkoms, in dem andern die eines Spindelzellensarkoms bewirken, in letzterem aber zugleich noch die Muskelkerne mitbetroffen werden, oder dass nur ein Reiz für beide besteht, aber je nach der Intensität die verschiedenen Veränderungen im Muttergewebe hervorzubringen vermag.

Boten nun schon die Entwicklungsverhältnisse dieser Geschwulst mannigfach interessante Verhältnisse dar, so geschah dies noch mehr bei dem Gefässsystem. Dieses gerade hatte ja auch schon in früherer Zeit (s. o.) die Augen aller Chirurgen und pathologischen Anatomen auf sich gelenkt, da es den hervorstechendsten Charakter bildete und der Geschwulst den Namen des Fungus haematodes und des Sarcoma teleangiektodes einbrachte. Es zeigte sich hier schon in der gröberen Anordnung der Gefässe selbst ein bemerkenswerter Unterschied zwischen den verschiedenen Partieen der Geschwulst. Während an den Uebergangsstellen die Gefässe in Weite und Anordnung noch keinen Unterschied von den normalen zeigten, wurden sie allmählich immer ausgedehnter, besonders die Capillaren, die im ganzen Geschwulstgewebe die Oberhand hatten. Manche zeigten auch hier schon spindelförmige Anschwellungen und stärkere oder geringere Ausbuchtungen. Ganz andere Verhältnisse boten sich dagegen in den Randpartieen der Geschwulst dar. Hier waren die Capillaren bis zu einer oft ganz colossalen Weite ausgedehnt; auf Durchschnitten erschien mindestens die drei- bis vierfache Anzahl von Gefässen in gleich grossem Raum, und alle zeigten einen mehr oder weniger stark geschlängelten Verlauf. Ganz besonders häufig fanden sich die Capillaren teleangiektatisch erweitert bis zu dem Grade, dem schon mehr die Bezeichnung einer aneurysmatischen Erweiterung derselben zukommen müsste, indem oft dabei das Bild eines Aneurysma sacciforme der Arterien im Kleinen zustande kam. Besondere Aufmerksamkeit erregten dabei den Gefässen aufsitzende hohlkolbenförmige Gebilde, die vollständig von Injectionsmasse erfüllt erschienen. Sie sassen mit langem Stiel einer gewöhnlich etwas erweiterten Stelle der Capillarwand auf

ntweder waren sie dabei am Ende vollständig zu einer Kugel
isgedehnt oder sie waren mehr langgestreckt, was soweit gehen
onnte, dass man von den betreffenden Capillaren lange band-
tige Gefässausläufer ausgehen sah. Es kamen auf diese Weise
e Erscheinungen vor, wie sie von Senftleben („Ueber Fibroide
nd Sarcome in chirurgisch-pathologischer Beziehung“ Langen-
ecks Arch. B. I. 1861 S. 117) und von C. O. Weber (Virch.
rch. B. XXIX S. 101) beschrieben worden sind. Alle früheren
eobachter hatten dabei niemals eine besonders characteristische
nordnung der Gefässe feststellen können, und es würde wol
ich kaum möglich sein, einen irgendwie sicheren gesetzmässigen
erlauf derselben anzugeben. Alle diese weit ausgebuchteten
efässe fand man nun dicht von Geschwulstzellen umgeben, in
rer Umgebung liessen sich nur spärliche Mengen des stromalen
ewebes feststellen. Eine besondere Wand der Gefässe war
berhaupt für gewöhnlich nicht nachzuweisen, auf günstig ge-
offenen Schnitten sah man dieselbe vollständig von Sarkom-
ellen bekleidet, dabei kamen Bilder zustande, ähnlich denen,
e C. O. Weber (l. c.) für die Beteiligung des Gefässkerns an
er Bildung der Elemente der Bindesubstanzgeschwülste ge-
eichnet hat. Dagegen fand ich immer, dass die inmitten eines
arken Stromabalkens verlaufenden Blutgefässe eine mehr oder
eniger gerade und nur selten schwach ausgebuchtete Wand
esassen, so dass ihr Aussehen mehr dem der normalen Capil-
ren sich näherte, abgesehen von der fast immer vorhandenen
bnormen Weite des Lumens. Es liegt nun nahe, nach der
rsache dieser Erweiterung der Capillaren zu suchen. Senft-
ben (l. c. p. 117) sucht die Erscheinung dadurch zu erklären,
lass der Sitz der Geschwulst zwischen den Muskeln und
raffen Fascien von Einfluss auf die Bildung der weiten Capil-
ren sei, indem durch die Contraction der ersteren wie z. B.
eim Gehen das Blut aus den Gefässen in die fest aufsitzende
eschwulst hineingepresst und dort gestaut werde.“ Würde nun
berhaupt dieser Grund bestehen, indem ja während der Arbeit
es Muskels die Muskelgefässe sich erweitern und von einem
uspressen des Blutes dabei wol kaum die Rede sein könnte,
o würden wohl die elastischen Kräfte der normalen Gefäss-
and diesen Druck in genügendem Maasse Widerstand zu

leisten vermögen, um eine solche Ausdehnung nicht zustande kommen zu lassen. Vielmehr ist die Erscheinung wol so zu erklären, dass durch die Beteiligung der Gefässwandung an der Bildung der Geschwulstzellen und ausserdem durch den starken Ernährungsstrom, der von den Capillaren zu den Zellen gehen muss, sich allmählich die Elasticität der Gefässwandung so vermindert hat, dass dieselbe dem Blutdruck nicht mehr genügend das Gleichgewicht zu halten vermag, und dadurch dann jene ausserordentliche Erweiterung zustande kommt. Dabei spielen wol dieselben Verhältnisse mit, die Arnold („Ueber die Natur der Gefässendothelien, Virch. Arch. B. LVIII S. 203) bei seinen Versuchen an der Froschzunge fand, wo sich bei Hemmung des Kreislaufs rundliche Anbuchtungen an verschiedenen Stellen der Wandung kleinerer Venen und Capillaren bemerken liessen. Sind diese Verhältnisse aber erst einmal eingetreten, so müssen die Erscheinungen durch die dadurch noch bewirkten Circulationsstörungen immer praegnanter werden.

Ausser diesem nun an sich schon sehr reichlich entwickelten Capillarsystem fand sich in dem ausgezeichnet gelungenen Injectionspraeparat noch gewissermassen ein Gefässsystem zweiter Ordnung von besonderer Feinheit, das sicherlich nicht die Circulation der corpusculären Elemente des Blutes gestatten konnte. Die Capillaren, die sich innerhalb der die Geschwulstmasse radienartig durchziehenden Züge fibrillären Bindegewebes befanden, waren nämlich dicht umsponnen von einem System von feinen blauen Linien (die Injectionsmasse war mit Berliner Blau gefärbt), die sich mannigfach durchkreuzten; dabei waren die Kreuzungspunkte gewöhnlich etwas verbreitert. Alle nahmen sie ihren Ursprung von der Wandung der praeexistirenden Capillaren. So dichte, langgestreckte Netze bildend, waren sie in den Balken des Stromas verteilt. Dabei stellten sie die Verbindung zwischen zwei Capillaren her, so dass dadurch gewissermassen die Annahme gemacht werden könnte, dass die eine Capillare dem zuführenden arteriellen Gefäss, die andere dem venösen entspreche und zwischen beiden dieses Saftkanalsystem die Capillarbahn vertrete. Oft auch fand sich an grösseren Gefässen die Wand von blauen Linien durchsetzt, die wol als die Anfänge dieses plasmatischen Ernährungsapparates gedeutet

werden dürfen. Während sich diese Erscheinungen in grosser
Ausdehnung in den peripheren Partieen der Geschwulst nach-
weisen liessen, waren sie in der Entwicklungszone nur sehr
spärlich zu finden; so zierliche Bilder wie dort kamen überhaupt
nicht zustande. Doch liessen sich bei stärkerer Vergrösserung
zwischen den Zellen der Geschwulst ganz feine Saftkanälchen
finden von der Anordnung, wie sie Arnold (Virch. Arch. B.
LXII, S. 161) des genaueren beschrieben hat. Ihre Weite war
hier aber gegenüber der in den peripheren Partieen befindlichen
eine sehr geringe. Selbstverständlich konnten diese Gefässe
nicht als Kunstproducte angesehen werden, dagegen sprach in
jedem Fall die scharf begrenzte Contour; nie war eine Ver-
färbung des umgebenden Gewebes eingetreten, wie es bei einer
Extravasirung hätte der Fall sein müssen.

Die Frage nach der plasmatischen Ernährung der Binde-
substanzen hat schon seit langer Zeit Anatomen und Physio-
logen beschäftigt. Schon die Forscher der letzten Jahrhunderte,
Haller, Nuck u. A. hatten durch Injectionsversuche nachzu-
weisen vermocht, dass die Anfänge der Lymphcapillaren mit
dem Blutgefässsystem in Zusammenhang stehen. Diesen Zu-
sammenhang stellten sie sich so vor, dass im normalen Binde-
gewebe ein System von Kanälen bestehe, das wegen seiner
geringen Weite nur noch dem Plasma des Blutes den Durch-
gang gestatte, die vasa serosa der Autoren. Herbst (Das
Lymphgefässsystem und seine Verrichtungen, Göttingen 1844,
S. 32) stellt sich ein besonderes Gefässgewebe vor, das den
Uebergang gewisser Stoffe aus dem Blut in die aufsaugenden
Gefässe vermittele; diese Stoffe sind nach ihm das Blutserum
und ein Teil der darin gelösten plasmatischen Lymphe. Ein
Fortschritt kam in die Anschauung durch Lessing (Mitteil. a.
d. Verhandl. d. naturwissenschaftl. Gesellsch. zu Hamburg 1845)
und Führer (Arch. f. physiol. Heilk. N. F. B. III, 1859), die
ein die Blut- und Lymphcapillaren verbindendes plasmatisches
System annahmen, in dessen Lichtung die Zellen lägen. Leydiy
(Histologie 1857, S. 27) sieht, dass die verzweigten Zellen der
Bindesubstanzen Fortsätze bilden, die sich unmittelbar mit den
Capillaren des Lymph- und Blutgefässsystems verbinden, und
nimmt an, dass dadurch ein System von Hohlgängen dargestellt

werde, das beide verbinde. Diese Ansicht kommt der von Virchow am nächsten. Er sagt (Cellularpathologie 4. Aufl., S. 48) darüber: „Unter den Geweben der Bindesubstanz besitzen diejenigen für die physiologische Anschauung die grösste Wichtigkeit, in welchen eine netzförmige Anordnung der Elemente besteht, oder anders ausgedrückt, in welchen die Elemente durch Ausläufer und Fortsätze mit einander anastomisiren. Ueberall, wo solide Anastomosen stattfinden, wo ein Element mit dem anderen zusammenhängt, da lässt sich mit einiger Sicherheit dartun, dass diese Anastomosen eine Art von Röhren- oder Kanalsystem darstellen, welches den grossen Kanalsystemen des Körpers angereiht, welches neben den Blut- und Lymphkanälen als eine neue Erwerbung unserer Anschauung betrachtet werden muss, also eine Art von Ersatz für die alten Vasa serosa bietet, die in der früher angenommenen Weise nicht existiren". Gestützt wurde diese Ansicht durch die Untersuchungen von v. Wittich („Bindegewebs-, Fett- und Pigmentzellen", Virch. Arch. B. IX, S. 185 f.), der bei seinen Versuchen mit Indigoküpe, die er durch Capillarität in Sehnenquerschnitten aufsteigen liess, die Anwesenheit eines Röhrensystems in denselben erwies. In ein anderes Stadium traten dann die Verhandlungen über diesen Punkt, als durch die Untersuchungen von Recklinghausen („Die Lymphgefässe und ihre Beziehung zum Bindegewebe", Berlin 1862) der Zusammenhang des Lymphgefässsystems mit besonderen Saftkanälchen nachgewiesen wurde, die er als Ausgrabungen in dem Gewebe der Bindesubstanz ansehen zu müssen glaubte. Ein Zusammenhang derselben mit dem Blutgefässsystem wurde dann durch Thoma („Die Ueberwanderung farbloser Blutkörper vom Blut- in das Lymphgefässsystem", Heidelberg 1873) wahrscheinlich gemacht indem er ein Ueberwandern der weissen Blutkörperchen von einem in das andere auf ganz regelmässig angelegten Bahnen nachwies. Diese Kanäle wurden nun nachgewiesen durch die klassischen Untersuchungen von Arnold (Virch. Arch. B. LXII LXVI und LXVIII), dem die Injection derselben gelang. Allerdings waren dieselben nur unter besonderen Circulationsverhältnissen von solch' bedeutender Weite, worauf besonders durch F. v. Viniwarter („Der Widerstand der Gefässwand im

ormalen Zustande und während der Entzündung", Wiener kad. Sitzungsber. B. LXVIII, Abteil. 3, S. 30) hingewiesen urde. Es kamen dann auch Angaben, die ihr Vorhandensein nter pathologischen Bedingungen erwiesen: So Thiersch Iandb. d. Chir. v. Pitha u. Billroth B. I, Abteil. 2, Heft 1), er bei Zungenwunden ein System von lakunären Gängen zuächst nachweisen konnte, die von der aufgelockerten Arterienandung zur ähnlich beschaffenen Vene hinüberleiteten. Beonders wichtig für uns ist dann die vorläufige Mitteilung von öster in den „Sitzungsberichten der physik.-med. Gesellschaft in Vürzburg vom 20. Juli 1872", der darin darauf hinwies, dass sich Sarkomen, Fibroiden und verwandten Geschwülsten mittels instichmethode ein Saftkanalsystem injiciren lasse, das mit den lutgefässen in allseitiger Verbindung stehe. Er weist dabei arauf hin, dass auch allen diesen Geschwülsten Lymphgefässe hlen. Es ist überhaupt zu verwundern, dass die Kenntniss es Lymphgefässsystems in Geschwülsten so gering ist, während eselben im normalen Gewebe eine so wichtige Beteiligung n Stoffwechsel aufzuweisen haben. Nur von den krebsigen eschwülsten finden sich die Angaben der Schüler Schröder's an der Kolk (A. F. de Lespinasse „Specimen anat. path. de asis novis pseudomembranarum tam arteriosis et venosis quam mphaticis" Deventr. 1842 S. 41 und F. R. Westhoff „Mikroopische onderzockingen over de ontwarding van arderen en nuwen in Kanker" Utr. 1860 Blatt 53). In Fibromen, Sarmen und den verwandten Geschwülsten sind noch keine dertigen Gefässe nachzuweisen gewesen. Eine Erklärung findet ese Erscheinung wol dadurch, dass in denselben ein Lymphfässsystem überhaupt nicht existirt, sondern dass dessen Rolle nes intermediäre Saftkanalsystem übernimmt, das von Köster gedeutet und in unserem Fall unzweifelhaft beobachtet wurde. urch dasselbe werden die Gewebe einesteils sowol mit plasatischem Ernährungsmaterial in genügender Weise versorgt, dernteils die Endproducte des Stoffwechsels wieder direct dem rvösen Kreislauf zugeleitet. Je nach der Grösse der Energie s Stoffwechsels wird dieses Saftkanalsystem eine verschiedene eite haben, also besonders bei den Sarkomen und unter diesen eder bei den rasch wachsenden die bedeutendste.

In diesem Saftkanalsystem bot sich aber bei genauerer Beobachtung noch ein anderer Befund dar. Wie schon von Recklinghausen (l. c.) festgestellt und durch die Untersuchungen von Arnold bestätigt wurde, liegen im Lumen der Saftkanälchen die Zellen des Gewebes gewöhnlich einer Wand derselben an. Hier fanden sich innerhalb der injicirten Saftkanäle platte Zellen, die der Wandung anlagen, sehr oft auch an der Kreuzungsstelle von zweien derselben. An manchen Stellen waren dieselben in grösserer Anzahl neben einander gelagert, und dann oft das Saftkanälchen erweitert und mit Zellen ganz vollgestopft, so dass dadurch allmählich der Uebergang zu den Bildern geschaffen wurde, in denen sich innerhalb des Bindegewebsgerüstes langgestreckte Zellnester vorfanden, die durch ihre Verbreiterung das Stroma immer mehr auseinander drängten und so die gewöhnliche Geschwulststructur darstellten. Es ist damit eine Entwickelung der Geschwulst in den peripheren Partieen innerhalb der Saftkanäle wol noch als sehr wahrscheinlich zu betrachten. Dieser Befund ist aber noch in anderer Beziehung von Bedeutung. Seit lange weiss die Chirurgie, dass die Verbreitung der Carcinommetastasen durch die Lymphbahnen stattfindet, und ist dieses Verhalten, wie Köster („Die Entwicklung der Carcinome und Sarkome" I. Abteil. 1869) nachgewiesen hat, auf die Entwickelung derselben in den Lymphgefässen zurückzuführen. Dagegen findet die Verbreitung der Sarkommetastasen meist durch die venöse Blutbahn statt. Da nun die Saftströmungsverhältnisse innerhalb der Sarkome nach dem oben angegebenen Modus stattfinden, und sich eine Sarkomwucherung innerhalb der Saftkanälchen nachweisen lässt, so ist es ganz plausibel, dass durch eine stärkere Saftströmung Zellen in demselben fortgeschwemmt werden, direct in die Blutbahn gelangen und dann auf dem gesetzmässigen Wege in entfernteren Organen zur Ablagerung kommen können. Dieser ganze Entwicklungsvorgang kommt vollständig dem gleich, wie ihn bei Caries fungosa Rindfleisch („Handb. d. path. Gewebelehre" 5. Aufl. § 622) nachgewiesen hat, wobei auch allmählich die Saftbahnen des normalen Knorpelgewebes sich erweitern und mit Zellen angefüllt werden, wodurch dann allmählich die Zerstörung des Knorpels eingeleitet wird.

Betrachtet man die Kreislaufsverhältnisse dieser Sarkome
un vom physiologischen Standpunkt aus, so findet man, dass
n sehr beträchtlicher Teil der normalen Blutmenge des Kör-
ers hier zur Ernährung und Entwicklung der Geschwulstmassen
erbraucht werden muss. Alle die darin abgegebenen Stoffe,
e sonst den übrigen Organen des Körpers hätten zugute
ommen müssen, leisten in functioneller Beziehung absolut nichts,
r physiologischer Effect ist gleich Null. Dass dagegen bei
lch reichlichen Ernährungsverhältnissen die Proliferationsfähig-
eit der Zellen eine möglichst grosse und die Wachstums-
eschwindigkeit eine enorme sein muss, ist klar, und so kommen
esen Sarkomen an lokaler und allgemeiner Bösartigkeit keine
nderen wohl gleich, besonders wenn die Metastasenbildung
f die oben angedeutete Weise so erleichtert ist.

Zum Schlusse meiner Arbeit möge es mir dann noch ge-
attet sein, meinem hochverehrten Lehrer Herrn Hofrat Prof.
r. Rindfleisch für die gütige Ueberlassung des Materials und
e erhaltene Anregung und Herrn Dr. Fütterer, I. Assistenten
n pathol. Institut, für die freundliche Beihilfe meinen verbind-
hsten Dank auszusprechen.

